

⑤1

Int. Cl. 2:

B 23 K 9/00

①9 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**



DT 26 08 115 A 1

①1

Offenlegungsschrift 26 08 115

②1

Aktenzeichen:

P 26 08 115.2-34

②2

Anmeldetag:

27. 2. 76

④3

Offenlegungstag:

9. 9. 76

③0

Unionspriorität:

③2 ③3 ③1

28. 2. 75 Japan 25278-75

⑤4

Bezeichnung:

Verfahren zur Beseitigung von Oberflächendefekten an
Stahlerzeugnissen

⑦1

Anmelder:

Mitsubishi Denki K.K., Tokio

⑦4

Vertreter:

Wächtershäuser, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000 München

⑦2

Erfinder:

Shimada, Wataru; Hiramoto, Seigo; Amagasaki, Hyogo (Japan)

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DT 26 08 115 A 1

ME-248 (F-1359)

76-1584 A

MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA, Tokyo, Japan

Verfahren zur Beseitigung von Oberflächendefekten
an Stahlerzeugnissen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beseitigung von Oberflächendefekten, z. B. von Rissen auf der Oberfläche von Stahlerzeugnissen für die Walzverarbeitung, z. B. an der Oberfläche von Brammen.

Die Oberfläche von zu walzendem Gut, z. B. von Brammen oder Stahlblöcken, ist mit einer Dickenoxidmembran bedeckt und weist gewöhnlich eine Vielzahl von Defekten auf, z.B. eine Vielzahl von Rissen mit einer maximalen Tiefe von etwa 10 mm in der Oberflächenschicht. Wenn nun dieses Material gewalzt wird, so verbleiben die Defekte auf der Oberfläche des gewalzten Erzeugnisses, wodurch die Qualität des gewalzten Erzeugnisses beeinträchtigt wird. Man hat daher versucht, diese Defekte dadurch zu vermeiden, daß man das zu walzende Gut vor dem Walzen auf mechanische Weise, z. B. durch Abschaben, von der Oberflächenschicht befreit. Dieses herkömmliche Verfahren zur Beseitigung der Defekte hat jedoch verschiedene Nachteile und insbesondere den Nachteil vieler Stufen und einer drastischen Verringerung der Ausbeute.

Zur Beseitigung dieser Nachteile wurde daher eine Vorrichtung zur Entfernung von Oberflächendefekten an Brammen oder dgl. vorgeschlagen, welche zwischen einer sich nicht verzehrenden Elektrode und der Oberfläche der Bramme einen Bogen erzeugt, und zwar in einem Inertgas oder in einer reduzierenden Gas-

609837/0757

atmosphäre, wobei der Bogen durch ein magnetisches Feld bewegt wird, so daß die Oberflächenschicht der Bramme in einer gewünschten Tiefe an der betreffenden Stelle zu 100 % geschmolzen wird und danach abgekühlt wird (japanische Patentanmeldung Nr. 18268/1968). Bei diesem Verfahren kommt es jedoch zu einer Erhöhung der Menge des im geschmolzenen Oberflächenbereich aufgelösten Gases, wodurch die Qualität der Oberflächenschicht geändert wird. Darüber hinaus werden Blaslöcher ausgebildet, welche auch nach dem Walzvorgang noch auf der Oberfläche verbleiben und diese ungleichförmig gestalten. Daher ist diese bekannte Einrichtung nicht befriedigend.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die genannten Nachteile zu überwinden und ein verbessertes Verfahren, welches nach dem Bogenschweiß-Prinzip arbeitet, zu schaffen, wobei eine sich nicht verzehrende Elektrode durch ein Inertgas geschützt ist und wobei eine Schweißstange mit einem Desoxydationsmittel, z. B. mit Silicium oder Mangan, verwendet wird, so daß der Bogenschweißvorgang in Gegenwart eines in der Hauptsache Kohlendioxid umfassenden Schutzgases durchgeführt wird.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Beseitigung von Oberflächendefekten an Stahlprodukten zu schaffen, bei dem die defekten Bereiche der Oberfläche mit Hilfe eines Bogens eines Bogengenerators geschmolzen wird. Erfindungsgemäß umfaßt die hierzu verwendete Vorrichtung eine sich nicht verzehrende Elektrode, eine die Elektrode umgebende Führungsdüse und eine die Führungsdüse umgebende Abschirmdüse für den Schutz der sich nicht verzehrenden Elektrode, wobei durch die Führungsdüse ein Inertgas als Schutzgas austritt und wobei durch die Abschirmdüse ein Abschirmgas austritt, so daß der in der Oberflächenschicht des Stahlerzeugnisses ausgebildete geschmolzene Körper von der Luft abgeschirmt wird und wobei man dem geschmolzenen Metallkörper ein Desoxydationsmittel zuführt, so daß eine Desoxydationsbehandlung stattfindet. Hierdurch wird die Oberfläche des ge-

609837/0757

schmolzenen Metallkörpers mit einer aus dem oxydierten Desoxydationsmittel gebildeten Schlacke bedeckt.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung einer Bogenschweißvorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 2(a) einen Photographie eines Schnitts zur Veranschaulichung der metallurgischen Struktur des Erzeugnisses nachdem die Oberflächendefekte nach dem erfindungsgemäßen Verfahren beseitigt wurden und

Fig. 2(b) eine Photographie eines Schnittes durch ein in herkömmlicher Weise behandeltes Produkt.

Fig.1 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines Lichtbogenschweißgerätes zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Dieses Gerät umfaßt einen Bogengenerator 1 mit einer sich nicht verzehrenden Elektrode 11, einer Führungsdüse 12 und einer Abschirmdüse 13. Ferner umfaßt das Lichtbogenschweißgerät eine Einrichtung zur Einführung eines Schutzgases 14 in die Führungsdüse 12. Dabei handelt es sich um ein Inertgas, wie Argon oder Helium; sowie eine Einrichtung zur Einführung eines Abschirmgases 15, welches in der Hauptsache Kohlendioxid enthält und z. B. Kohlendioxidgas sein kann oder eine Mischung aus Kohlendioxid und Sauerstoff oder eine Mischung aus Kohlendioxid und einem Inertgas oder eine Mischung aus Kohlendioxid, Sauerstoff und einem Inertgas. Ferner umfaßt das Lichtbogenschweißgerät eine Einrichtung zur Halterung des Bogengenerators 1.

Das Bezugszeichen 2 bezeichnet ein Desoxydationsmittel in Form einer aus Silicium oder Mangan bestehenden Stange (oder einer Silicium oder Mangan enthaltenden Stange).

609837/0757

ORIGINAL INSPECTED

Das Bezugszeichen 3 bezeichnet eine Bramme mit Defekten 30 an der Oberfläche. Ein Lichtbogen 4 wird gebildet, wenn man zwischen der Bramme 3 und der sich nicht verzehrenden Elektrode 11, welche als positive oder negative Elektrode dienen kann, eine Gleichspannung einer nicht gezeigten Schweißspannungsquelle anlegt.

Die defekten Bereiche der Oberfläche der Bramme 3 und das Desoxydationsmittel 2 werden durch den Lichtbogen 4 erhitzt und geschmolzen, wodurch ein geschmolzener Körper 31 und eine die Oberfläche bedeckende geschmolzene Schlacke 51 gebildet werden. Wenn die Bramme 3 in Richtung des Pfeils A mit einer vorbestimmten Geschwindigkeit bewegt wird, so werden die geschmolzenen Bereiche nachfolgend abgekühlt und verfestigt, woraus sich die verfestigten Bereiche 32 und die verfestigte Schlacke 5 bilden. Die Schlacke 51 wird durch Oxydation des Desoxydationsmittels 2 durch das Kohlendioxidgas oder den Sauerstoff des Abschirmgases 15 gebildet. Der in dem geschmolzenen Metallkörper 31 aufgelöste Sauerstoff wird entfernt und die Oberfläche des geschmolzenen Metallkörpers wird abgedeckt, so daß ein Eintritt von Sauerstoff oder Stickstoff aus der Luft verhindert wird. Die Schlacke 51 hat die Funktion, die Oberflächenspannung des geschmolzenen Metallkörpers 31 herabzusetzen. Hierdurch wird die Fließfähigkeit des geschmolzenen Metallkörpers 31 erhöht und man erhält eine glatte Oberfläche des verfestigten Bereichs 32. Die Menge des Desoxydationsmittels 2 sollte die für die Desoxydation des im geschmolzenen Metallkörper 31 aufgelösten Sauerstoffs erforderliche Menge übersteigen. Die überschüssige Menge des Desoxydationsmittels wird durch das Kohlendioxidgas oder durch den Sauerstoff des Abschirmgases 15 oxydiert. Dabei wird eine Schlacke gebildet, welche keine nachteiligen Wirkungen hat.

Der Lichtbogengenerator 1 und das Verfahren zur Zufuhr der Gase unterliegen keinen Beschränkungen und sind insbesondere nicht auf die Darstellung der Fig. 1 beschränkt. Die gleiche

609837/0757

Wirkung kann auch mit einer zylindrischen Elektrode erzielt werden.

Fig. 2(a) zeigt eine Photographie eines Schnitts einer Bramme, deren Oberflächendefekte nach dem erfindungsgemäßen Verfahren beseitigt werden. Diese Photographie veranschaulicht die metallurgische Struktur des Produkts. Fig. 2(b) zeigt eine Photographie eines Schnitts durch die metallurgische Struktur einer Bramme, deren Oberflächendefekte nach einem herkömmlichen Verfahren beseitigt wurden. Bei dem herkömmlichen Verfahren werden die defekten Oberflächenbereiche mit einem Lichtbogen geschmolzen, ohne daß ein Desoxydationsmittel angewandt wird. Danach wird der geschmolzene Bereich abgekühlt und verfestigt. Man erkennt, daß das erfindungsgemäße Verfahren zu einer ausgezeichneten metallurgischen Struktur führt und zu einer glatten Oberfläche während das letztere Verfahren zu großen Blaslöchern führt.

Bei Anwendung des erfindungsgemäßen Bogenschweißverfahrens kann das Ausmaß des Zusammenschmelzens in der Bramme 3 nach Wunsch derart gewählt werden, daß die Tiefe weniger als etwa 25 mm beträgt. Dies gelingt durch Verlängerung der Erhitzungsdauer oder durch Erhöhung der Stromdichte des Lichtbogens 4. In einigen Fällen erreicht die Tiefe der in dem Ausgangsmaterial für den Walzvorgang, z. B. in der Bramme 3 oder dgl., gebildeten Defekte 10 und mehrere mm (mehr als 10 mm) und es ist gewöhnlich bevorzugt, diese Defekte dadurch zu beseitigen, daß man die davon betroffenen Bereiche vollständig schmilzt. Daher ist das erfindungsgemäße Verfahren zur Beseitigung der Oberflächendefekte im praktischen Gebrauch besonders vorteilhaft.

Bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Beseitigung der Oberflächendefekte kann man die Oberflächendefekte der Bramme 3 zunächst visuell aufsuchen und sie danach der Reihe nach beseitigen. Es ist aber auch möglich, eine sequentielle Schmelzbehandlung der gesamten Oberfläche

609837/0757

ORIGINAL INSPECTED

der Bramme 3 mit einer feststehenden Apparatur vorzunehmen, je nach den Abmessungen der Bramme 3.

Man kann schließlich auch das Verfahren zur Beseitigung der Oberflächendefekte des Rohmaterials für den Walzvorgang, z. B. der Bramme oder dgl. mit einer automatischen Vorrichtung vornehmen, ohne daß ein manueller Betrieb erforderlich ist. Hierbei verwendet man eine Einrichtung zur Entfernung der Schlacke 5, welche auf der Oberfläche der Bramme gebildet wird. Diese Einrichtung wirkt als Ablöse- oder Abschäl-einrichtung. Es handelt sich z. B. um eine Drahtbürste. Die gebildete Schlacke wird vor dem Walzen entfernt.

Gemäß vorstehender Beschreibung kann ein stangenförmiges Desoxydationsmittel 2 verwendet werden. Das erfindungsgemäße Verfahren ist jedoch nicht auf diesen Fall beschränkt. Das Desoxydationsmittel kann den defekten Oberflächenbereichen in Form eines Pulvers oder eines Granulats mit gewünschten Teilchenabmessungen zugeführt werden. Auch ist das erfindungsgemäße Verfahren nicht hinsichtlich der Polarität der Schweißspannung, welche zwischen der sich nicht verzehrenden Elektrode 11 und der Bramme 3 anliegt, beschränkt. Die sich nicht verzehrende Elektrode 11 muß nicht unbedingt eine positive Polarität haben. Es ist auch möglich, der Bramme 3 eine positive Polarität zu geben. Auch in diesem Falle erhält man eine gleichförmige Schmelzung der Bramme. Es ist nämlich möglich, die Bogencharakteristika und die Breite des geschmolzenen Bereichs je nach Wunsch zu steuern, und zwar durch Steuerung des Verhaltens der auf dem Rohmaterial gebildeten Kathodenfleck.

Vorstehend wurde der Fall der Beseitigung von Oberflächen-defekten aus dem Rohmaterial für die Walzverarbeitung, z. B. einer Bramme, durch Heißwalzen oder Kaltwalzen erläutert.

609837/0757

Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich jedoch auch zur Beseitigung von Oberflächendefekten bei anderen Verarbeitungsverfahren, z. B. zur Entfernung von Oberflächendefekten von geschmiedeten Stahlprodukten. Das erfindungsgemäße Verfahren ist insbesondere vorteilhaft bei Anwendung auf Stahlprodukte, welche nach der Beseitigung der Oberflächendefekte einer plastischen Verformung oder Deformation unterworfen werden sollen, z. B. durch Walzen oder durch Schmieden. Erfindungsgemäß wird im Falle der Beseitigung von Oberflächendefekten von Stahlprodukten die sich nicht verzehrende Elektrode durch ein Inertgas und einen Bogengenerator geschützt. Der geschmolzene Metallkörper, welcher durch den gebildeten Lichtbogen zwischen der sich nicht verzehrenden Elektrode und der Oberfläche des Stahlprodukts gebildet wird, wird von der Luft abgeschirmt. Das Abschirmgas umfaßt in der Hauptsache Kohlendioxid. Dem geschmolzenen Metallkörper wird ein Desoxydationsmittel zugeführt, wodurch eine Desoxydation stattfindet und der Überschuß des Desoxydationsmittels wird durch das Abschirmgas oxydiert, wodurch eine Schlacke gebildet wird. Hierdurch wird die Oberfläche des geschmolzenen Metallkörpers von der aus dem Desoxydationsmittel gebildeten Schlacke bedeckt. Nach dem Beseitigen der Oberflächendefekte hat die Oberfläche der Bramme ein glattes Aussehen und sie weist keinerlei Defekte auf. Insbesondere weist die Oberfläche keinerlei Blaslöcher oder Einblaslöcher auf und die Oberflächenschicht hat eine ausgezeichnete metallurgische Struktur. Dies ist auf die Desoxydationseffekte zurückzuführen. Somit können erfindungsgemäß die Oberflächendefekte ohne Materialverlust aus dem Stahlerzeugnis beseitigt werden. Das erfindungsgemäße Verfahren hat somit erhebliche Vorteile.

609837/0757

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zur Beseitigung von Oberflächendefekten aus Stahlprodukten durch Schmelzen der defekten Oberflächenbereiche mit einem Lichtbogen, dadurch gekennzeichnet, daß man einen Lichtbogengenerator verwendet, welcher eine durch Inertgas geschützte sich nicht verzehrende Elektrode umfaßt sowie eine Einrichtung zur Abschirmung des auf der Oberfläche des Stahlerzeugnisses gebildeten geschmolzenen Körpers von Luft mit Hilfe eines Abschirmgases, welches in der Hauptsache Kohlendioxidgas umfaßt und daß man dem geschmolzenen Körper ein Desoxydationsmittel zuführt, um diesen zu desoxydieren und um die Oberfläche des geschmolzenen Körpers mit einer Schlacke des oxydierten Desoxydationsmittels zu bedecken.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtbogengenerator ein Lichtbogenschweißbrenner ist, welcher eine sich nicht verzehrende Elektrode, eine die sich nicht verzehrende Elektrode umgebende Führungsdüse, aus der ein Inertgas als Schutzgas austritt, und eine die Führungsdüse umgebende Abschirmdüse, aus der ein in der Hauptsache aus Kohlendioxidgas bestehendes Abschirmgas austritt, umfaßt.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß man als Desoxydationsmittel eine aus Silicium oder Mangan bestehende Desoxydationsmittelslange verwendet.

FIG. 1

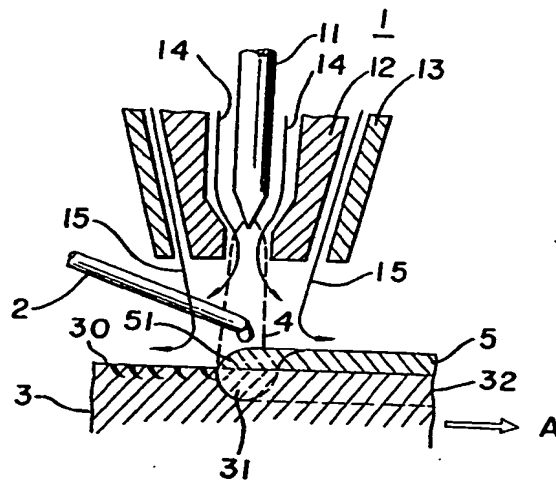


FIG. 2

(a)

(b)



B23K

9-00

AT:27.02.1976

OT:09.09.1976

609837/0757

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.